




## Blender – podstawowe operacje

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film edukacyjny](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Blender – podstawowe operacje

Źródło: Tiranther, domena publiczna.

Na obiektach 3D można wykonywać różne operacje, takie jak przesuwanie (zmiana położenia), skalowanie (zmiana rozmiarów) lub obracanie ich (zmiana orientacji). Wiesz już, że obiekty składają się ze ścian, krawędzi i wierzchołków. Te elementy również da się przekształcać.

W programie Blender trójwymiarowe obiekty przekształcamy w dwóch trybach: w trybie edycji oraz w trybie obiektowym.

Więcej informacji o programie Blender znajdziesz w e-materiale:

[Blender – światło, materiały i tekstury.](#)

### Twoje cele

- Przekształcisz obiekty z wykorzystaniem transformacji G-R-S.
- Scharakteryzujesz transformacje 3D i wyjaśnisz, jak je wykonać.
- Przeprowadzisz transformację 3D na prostych obiektach geometrycznych.
- Dokonasz zmian obiektu w trybie edycji.
- Skonstruujesz uproszczony model oka.

# Przeczytaj

---

Transformacją nazywamy dowolne przekształcenie obiektu, które zmienia jeden lub więcej jego atrybutów. Najbardziej podstawowymi przekształceniami, jakie możemy wykonać, są przesunięcia, obroty (rotacje) i skalowanie.

Zanim omówimy działania na obiektach, musimy wyjaśnić, jak dodawać obiekty do sceny (oraz jak je z niej usuwać).

## Dodawanie i usuwanie obiektów

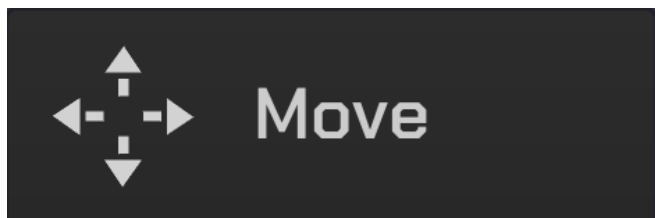
Aby dodać obiekt do sceny, używamy skrótu klawiszowego `Shift+A`. Wywołujemy dzięki temu menu `Add` (widoczne również w Widoku 3D), w którym pojawi się lista obiektów do wyboru. Obiekt umieszczany jest w scenie 3D w miejscu, w którym ustawiony jest kursor 3D. Zaznaczone obiekty, które już wstawiliśmy do sceny 3D, możemy powielić, używając kombinacji klawiszy `Shift+D`. Otrzymujemy wtedy kopie obiektów, które od razu są dostępne w trybie przesuwania (`grab` – zobacz niżej).

Aby usunąć obiekty, należy je najpierw zaznaczyć, a następnie nacisnąć klawisz `X`. Pojawia się wtedy menu, które wygląda inaczej w trybie obiektowym, a inaczej w trybie edycji.

W [trybie obiektowym](#) wystarczy potwierdzić zamiar usunięcia obiektu. W [trybie edycji](#) określamy natomiast, co konkretne chcemy usunąć: do wyboru jest wiele opcji (ściany, krawędzie, wierzchołki).

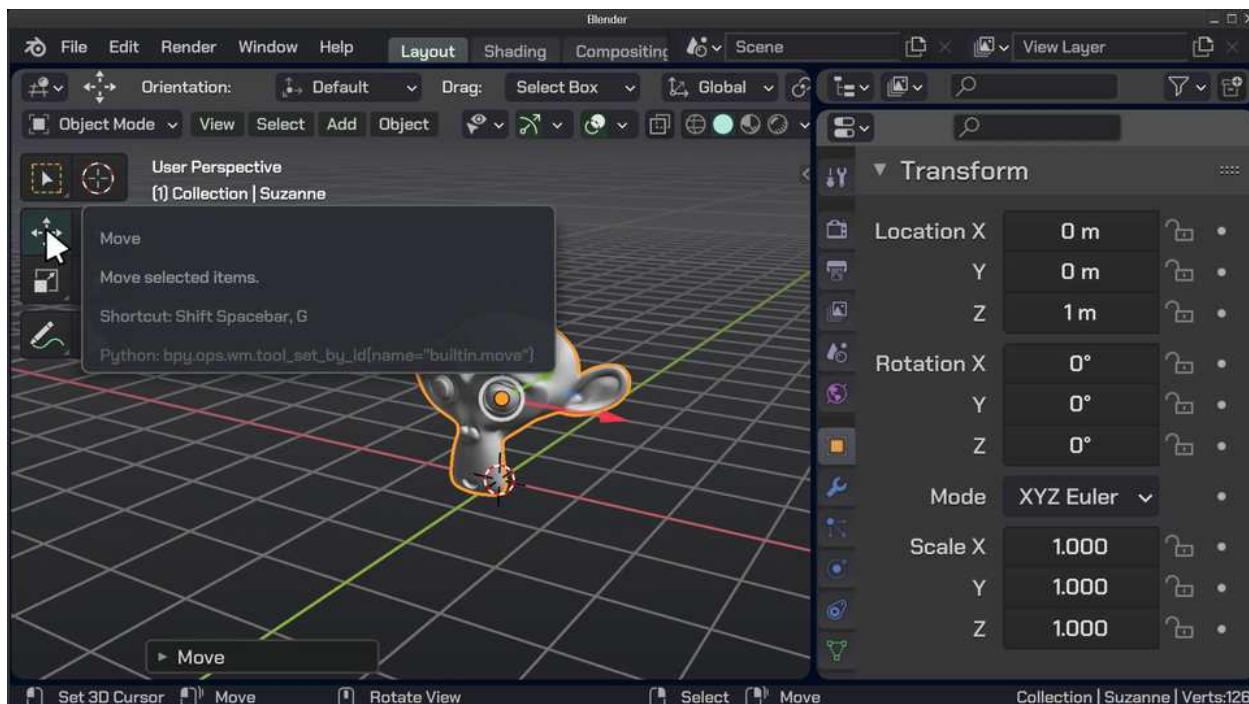
## Transformacje w trybie obiektowym

### Przesunięcie



Jest to operacja polegająca na **zmianie położenia** zaznaczonych obiektów. Aby przesunąć obiekty, wystarczy je zaznaczyć, a następnie nacisnąć klawisz `G`. Obiekty znajdą się wtedy w tzw. trybie przesuwania. Przemieszczamy je za pomocą myszy w inne miejsce, a następnie naciskamy klawisz `Enter`, aby zatwierdzić nową pozycję.

Jeżeli przesuwanie wykona się w trybie obiektowym, zmienią się współrzędne obiektu widoczne w panelu `ObjectTransform`. Jeżeli przesuwanie będzie wykonywane w trybie edycji, przesunięciu ulegną jedynie zaznaczone elementy (np. część siatki), bez zmiany oryginalnej lokalizacji obiektu.



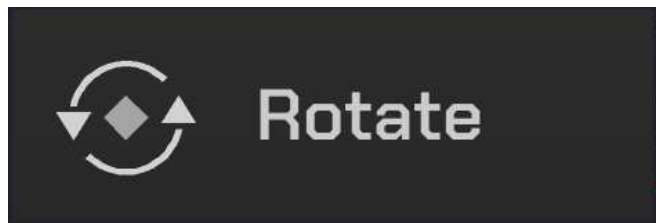
Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D2B7aVCF>

Działanie operacji GRAB

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

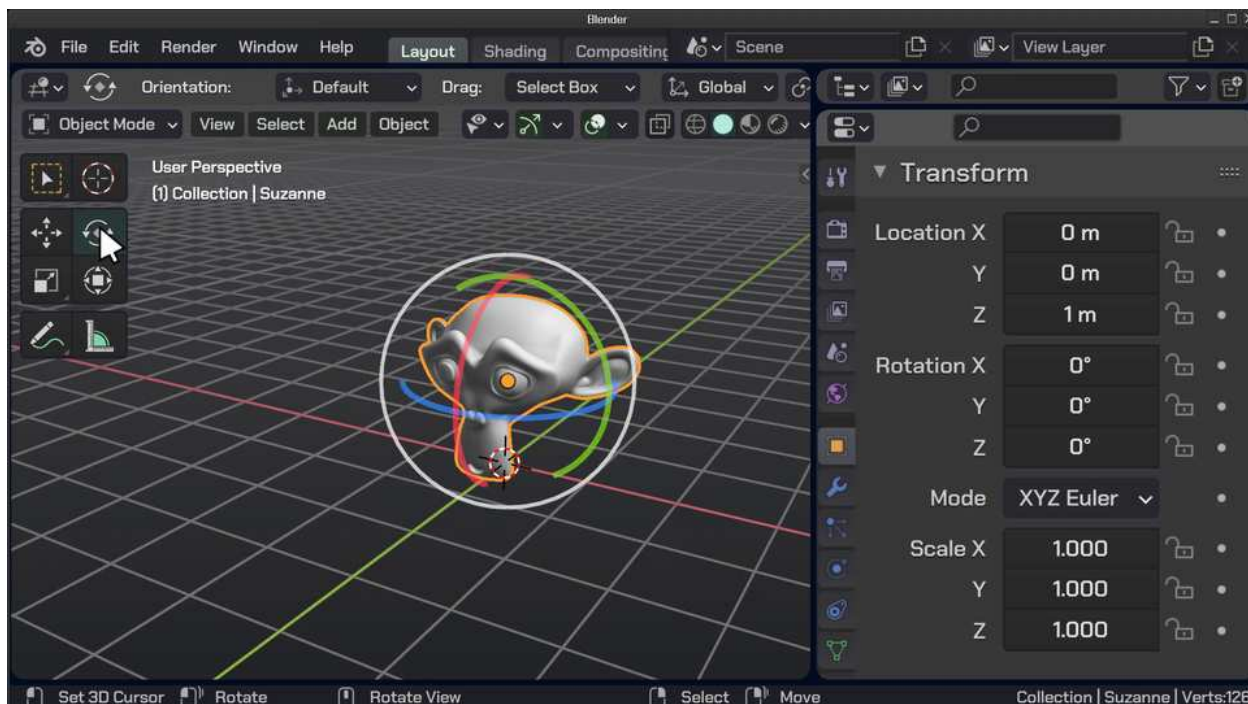
Film nawiązujący do treści materiału: Działanie operacji GRAB

## Obroty



Jest to transformacja polegająca na zmianie **orientacji** obiektu lub jego elementów składowych w przestrzeni. Aby aktywować tryb obracania, należy nacisnąć klawisz R, a następnie wykonać ruch myszą, aby obiekt obrócić, a następnie zaakceptować nową

orientację za pomocą klawisza Enter. Obroty obiektu w trybie obiektowym można wyrazić w stopniach dla każdej z głównych osi układu współrzędnych. Obrót jest domyślnie wykonywany wokół geometrycznego środka zaznaczonych obiektów.



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D2B7aVCF>

Działanie operacji ROTATE

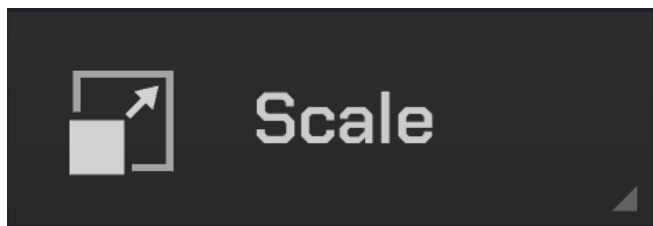
Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału: Działanie operacji ROTATE.

### Dla zainteresowanych

Obracanie jest bardziej skomplikowane od przesuwania, ponieważ program Blender umożliwia dokonanie obrotu również o pewien kąt wokół dowolnie zdefiniowanej osi, a nawet opisanie obrotu za pomocą kwaternionów – czterowymiarowych liczb, o których raczej nie będziesz uczyć się w szkole (zapytaj o nie swojego nauczyciela matematyki). Można ponadto obrócić obiekt nie tylko względem jego środka, ale także wokół dowolnie wybranego punktu w przestrzeni. W takiej sytuacji oprócz zmiany orientacji obiektu następuje również jego przemieszczenie, spowodowane przez obrót.

### Skalowanie

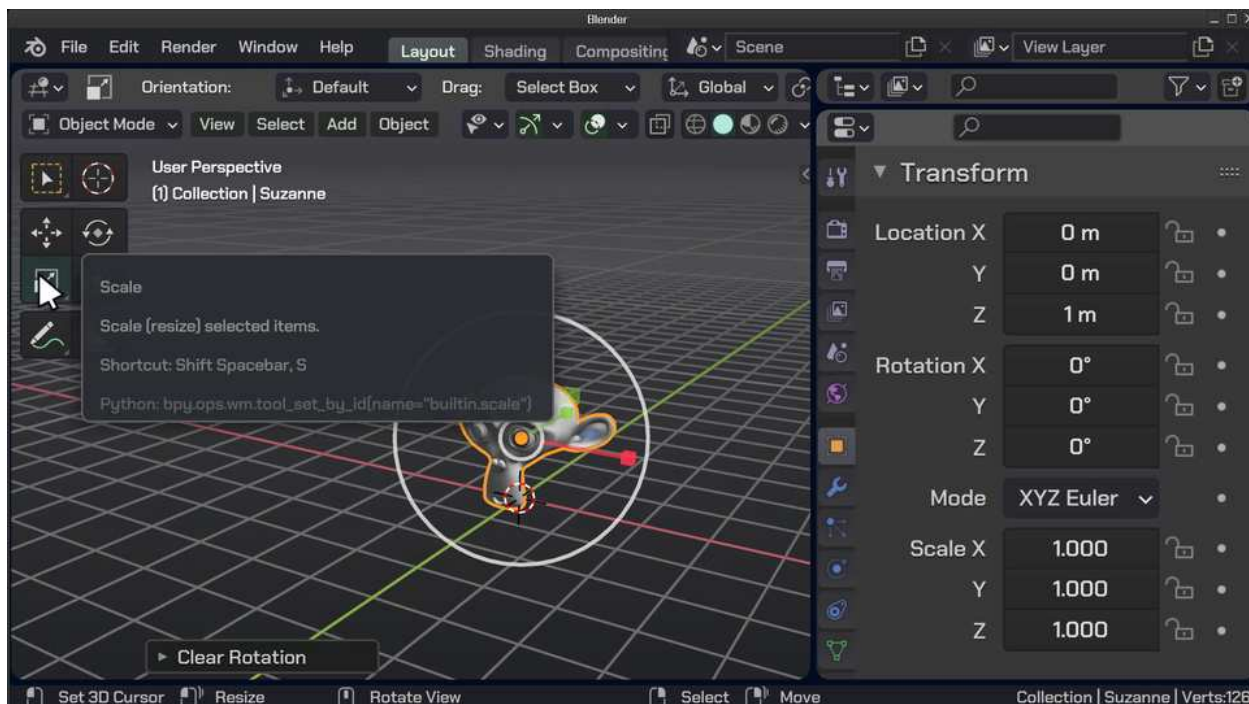


Skalowanie to transformacja, która zmienia **rozmiar** obiektu. Może odbywać się w dowolnie wybranych osiach – X, Y, Z (oraz w ich kombinacjach).

Operację skalowania zaczynamy od zaznaczenia obiektu i naciśnięcia klawisza S. Następnie przesuwamy mysz aż do momentu uzyskania odpowiedniego rozmiaru. Następnie potwierdzamy operację, naciskając klawisz Enter.



Blender domyślnie skaluje obiekty względem ich geometrycznego środka; można to jednak zmienić i uzyskać ciekawe efekty – przykładowo, skalowania wszystkich obiektów niezależnie od siebie lub wspólnie według wybranego punktu w przestrzeni.



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D2B7aVCF>

Działanie transformacji SCALE

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału: Działanie transformacji SCALE.

Możliwe jest wykonanie także innych transformacji. Odpowiednie polecenia znajdziesz w Widoku 3D, w menu **Object | Transform**.

Transformacje przesunięcia, rotacji i skalowania nazywa się często transformacjami G-R-S – (od angielskich nazw operacji w programie Blender: *Grab-Rotation-Scale*).

## Transformacje w trybie edycji

W tym przypadku mamy o wiele więcej możliwości, ponieważ przekształcamy elementy składowe obiektów – wierzchołki, krawędzie i ściany. Operacje są wykonywane zawsze na zaznaczonych elementach. Jeżeli zatem chcemy przeskalować jedną ścianę, musimy najpierw ją zaznaczyć.

W trybie edycji wykonywane są te same transformacje G-R-S, co w trybie obiektowym. Oprócz tego dostępne są czynności edycyjne, które pozwalają zmienić siatkę obiektu. Są to operacje dodawania, usuwania i modyfikowania wierzchołków, krawędzi lub ścian. Po ich

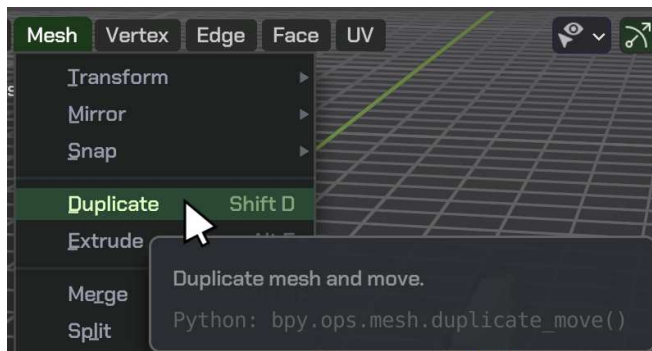
zastosowaniu możemy otrzymać różne wyniki, zależne od przekształcanego obiektu. Przykładowo, ta sama operacja może przynieść inne efekty, gdy wykonamy ją na zaznaczonej krawędzi, a inne, gdy przekształcamy zaznaczoną ścianę.

Opiszmy kilka najbardziej przydatnych operacji edycyjnych.

## Dodawanie geometrii

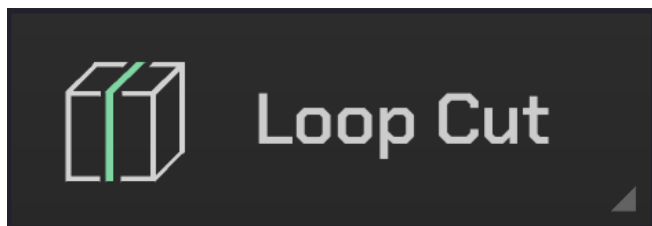
Do operacji dodających nowe elementy do istniejącej siatki należą: **Duplicate**, **LoopCut**, **Bevel**, **Inset** oraz **Extrude**. Każda z nich zwiększa liczbę wierzchołków i dodaje nowe ściany i krawędzie. W panelu narzędzi po lewej stronie (wywoływanym po wciśnięciu klawisza T) znajdziemy odpowiednie ikony tych narzędzi.

### Duplicate



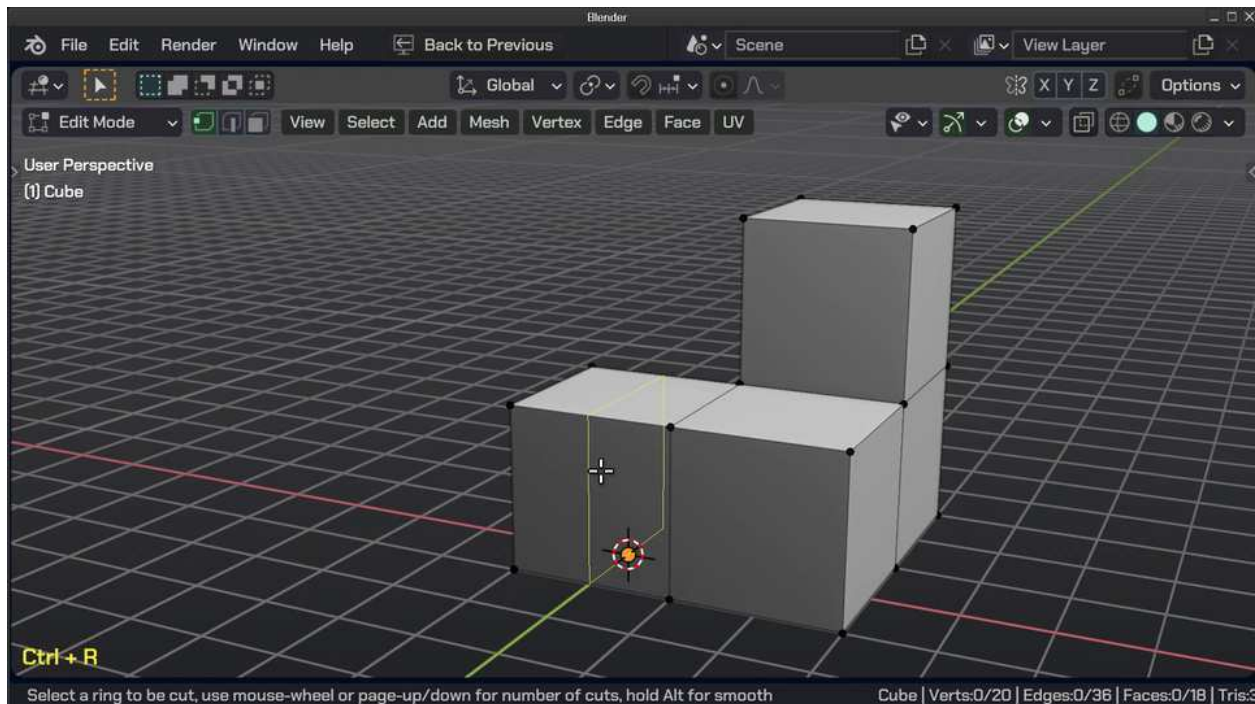
Operacja ta daje taki sam efekt jak w trybie obiektowym – tworzy duplikat zaznaczonych elementów. W ten sposób można skopiować fragment siatki lub grupę wybranych wcześniej ścian. Po zaznaczeniu elementów i naciśnięciu kombinacji **Shift+D** powstają duplikaty obiektów gotowe do przesunięcia (są one od razu w trybie „grab”).

### LoopCut



Jest to operacja, w wyniku której rozcinane są krawędzie. W miejscu rozcięcia powstaje pętla z nowych krawędzi. Skrót klawiszowy operacji to **Ctrl+R**. Dodatkowo można zmienić liczbę rozcięć, obracając kółko myszy. Po pierwszym kliknięciu lewym

przyciskiem myszy istnieje jeszcze możliwość ustawienia miejsca rozcięcia. Aby pozostało ono na środku, wystarczy po pierwszym kliknięciu nacisnąć klawisz **Esc**.



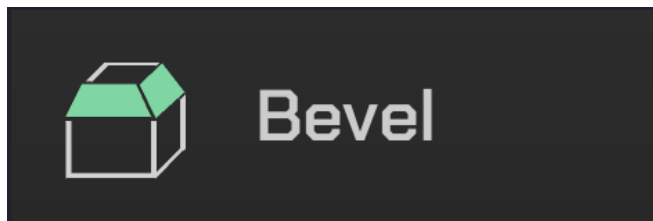
Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D2B7aVCF>

Pokaz działania operatora LOOP CUT

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału: Działanie operatora LOOP CUT

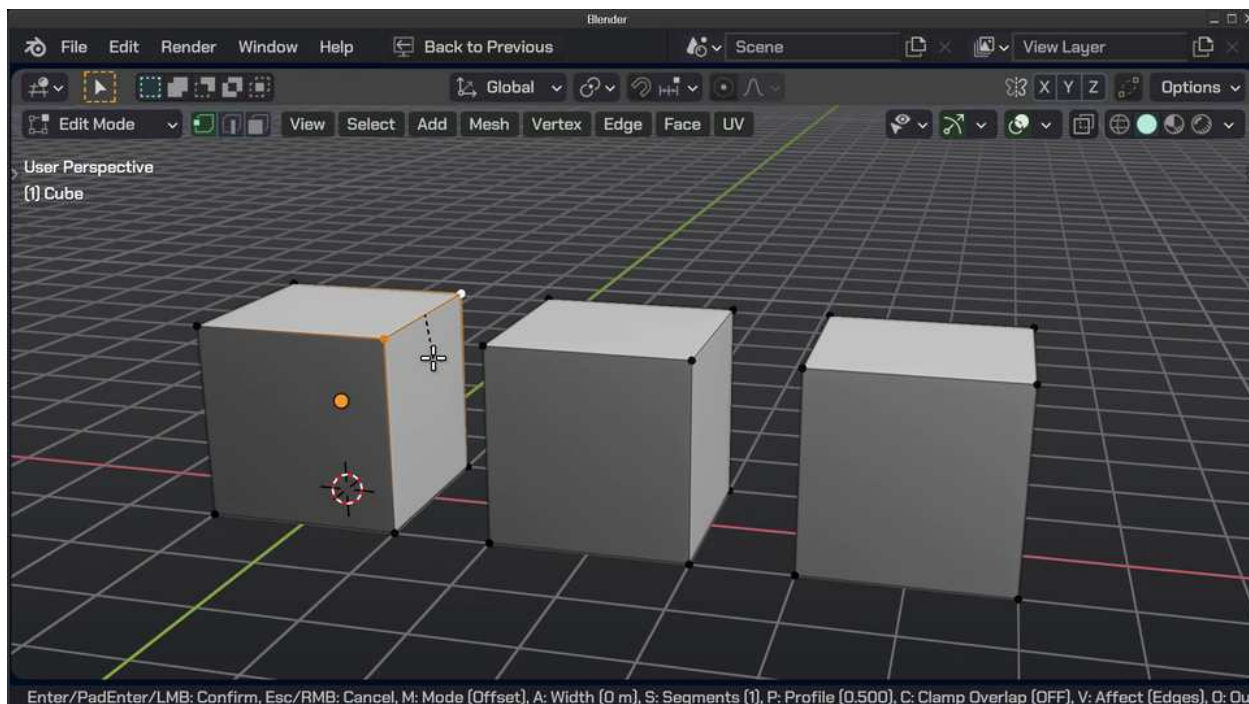
## Bevel



**Bevel** jest operacją, która polega na przekształcaniu krawędzi w ściany. Przypomina to dodanie ukośnego szlif, dzięki czemu krawędzie wyglądają bardziej naturalnie. W przypadku większej liczby „szlifów” można uzyskać efekt zaokrąglenia

krawędzi. Operację tę aktywuje się za pomocą kombinacji **Ctrl+B**, po wcześniejszym zaznaczeniu wybranych krawędzi.





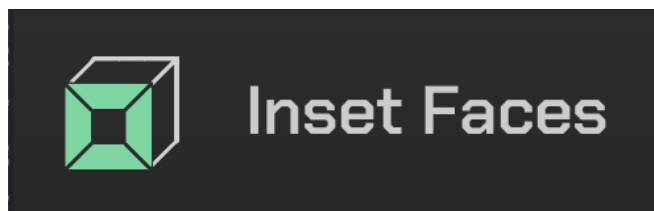
Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D2B7aVCF>

Pokaz działania operatora BEVEL

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

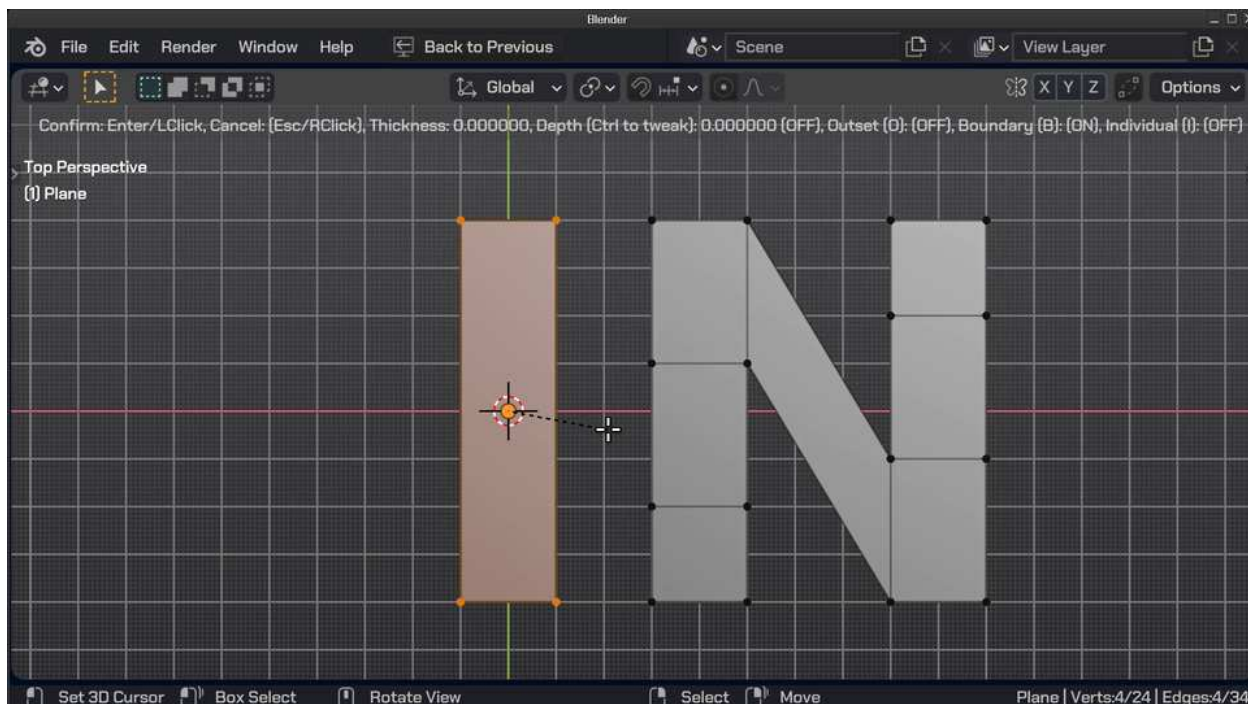
Film nawiązujący do treści materiału: Działanie operatora BEVEL.

## Inset



Transformacja **Inset** polega na tworzeniu nowych krawędzi, ustawionych równolegle do krawędzi poprzednio zaznaczonych. W rezultacie na płaszczyznach powstają dodatkowe wcięcia. Aby dokonać przekształcenia, należy zaznaczyć

odpowiednie krawędzie i nacisnąć klawisz I, a następnie przesunąć mysz. Efekt końcowy akceptuje się klawiszem Enter lub kliknięciem lewym przyciskiem myszy.



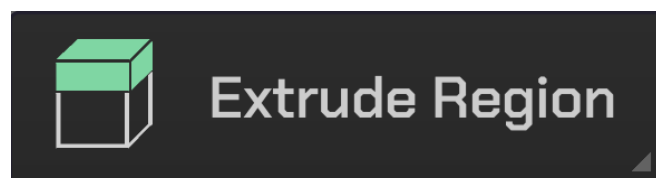
Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D2B7aVCF>

Pokaz działania operatora INSET

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

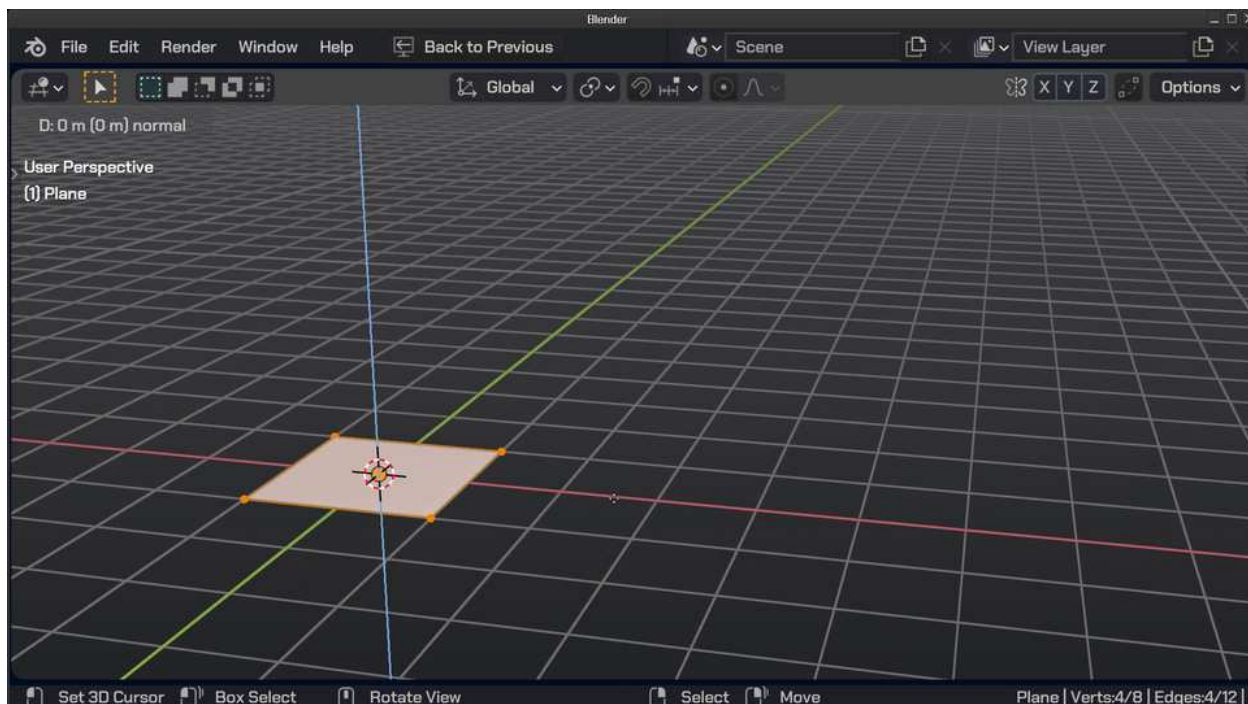
Film nawiązujący do treści materiału: Działanie operatora INSET.

## Extrude



Operacja **ekstrudowania** to zabieg polegający na zbudowaniu nowego elementu na podstawie zaznaczonego obiektu. Można w ten sposób np. przekształcić koło w walec lub utworzyć wcięcie (bądź wgłębienie).

Transformację aktywujemy za pomocą klawisza E, przekształceń dokonujemy myszą, a rezultat końcowy akceptujemy klawiszem Enter.



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D2B7aVCF>

Pokaz działania operatora EXTRUDE

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału: Działanie operatora EXTRUDE

---

## Usuwanie geometrii

W przypadku, gdy chcemy usunąć zaznaczone elementy siatki, naciskamy klawisz X i wybieramy z menu to, co chcemy usunąć. Zdarza się jednak, że to nie wystarcza. Gdy mamy np. skomplikowaną siatkę mesh, w której z jakiegoś powodu część wierzchołków nakłada się na siebie, nie możemy ich szukać i zaznaczać ręcznie. Wykorzystujemy wówczas operacje z grupy Clean Up, które służą do tego, aby np. usunąć (złączyć) wszystkie nakładające się wierzchołki. Tego typu menu znajdziesz w Widoku 3D w trybie edycji, w menu Mesh | Clean Up | Merge by Distance. W menu tym jest więcej podobnych poleceń, służących do wybiórczego usuwania geometrii.

Oczywiście istnieje o wiele więcej operatorów i funkcji programu Blender dostępnych w trybie edycji. Jest to jeden z najbardziej rozbudowanych trybów pracy. Polecenia znajdziesz, przeglądając menu – szczególnie pod słowami Face, Edge, Vertex oraz Mesh. To menu widoczne jest tylko w trybie edycji. Możesz także wyszukiwać polecenia, wpisując ich nazwy w konsoli (dostępnej po wciśnięciu klawiszy F3, Shift+spacja lub Shift+F3 – zależnie od wybranego modelu nawigacji).

## Słownik

## **Bevel**

(inaczej: fazowanie, ścinanie, zeszlifowanie); funkcja, która pozwala zaokrąglić narożniki i dodać do nich ukośne powierzchnie; znajduje zastosowanie podczas poprawiania wyglądu brył, które mają zbyt ostre krawędzie; używana jest także do generowania nowych ścian; możliwe jest utworzenie nowych przekrojów przez obiekt (tzw. profili), które mogą zaokrąślać rogi lub nadawać im inne kształty

## **Extrude**

(inaczej: wytłaczanie, rozciąganie); czynność, której skutkiem jest powielenie zaznaczonej geometrii, podobnie jak w przypadku duplikowania zaznaczenia; nowo utworzona geometria połączona jest za pomocą krawędzi lub ścian z geometrią, która była początkowo zaznaczona

## **Inset**

(inaczej: wcięcie, zastrzał, kryza); operacja, podczas której powielany jest obrys zaznaczonej geometrii; dodatkowo możliwe jest wyniesienie nowo powstającej geometrii ponad lub pod płaszczyznę geometrii oryginalnej

## **tryb edycji**

rozbudowany system pracy z pojedynczym obiektem, w którym dostępne stają się jego elementy składowe; w przypadku siatek (mesh) mamy możliwość dowolnego manipulowania wierzchołkami, krawędziami i ścianami; w trybie tym można budować nowe obiekty; w menu znajduje się wiele złożonych poleceń do wykonywania operacji na siatkach – niektóre z nich mogą znacznie rozbudowywać i komplikować geometrię obiektów; siatki modyfikowane w tym trybie mogą być także transformowane za pomocą operacji G-R-S, ale zmiane ulega tylko siatka

## **tryb obiektowy**

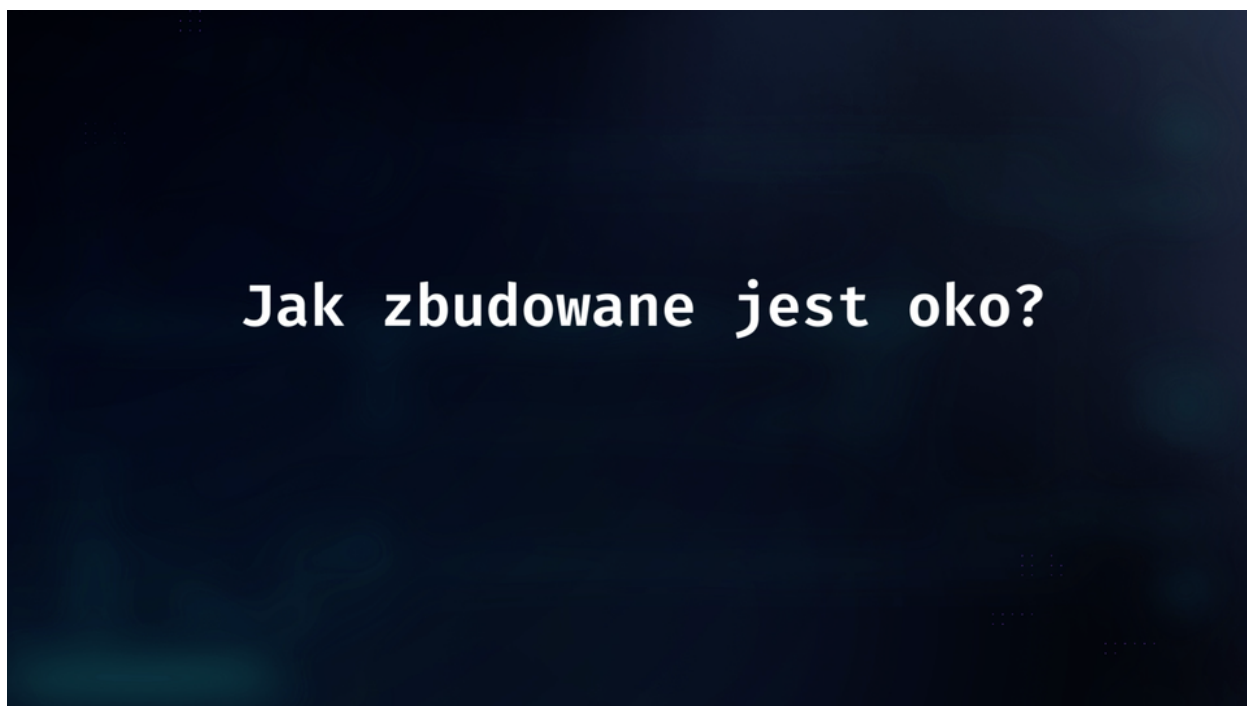
sposób pracy z osobnymi obiektami w programie Blender; transformacje takie jak przesunięcia, skalowanie lub rotacje stosowane są w odniesieniu do całego obiektu; w tym trybie nie można edytować siatki; jest to domyślny tryb pracy i wykorzystuje się go do zarządzania sceną; można w nim wykonać proste obiekty

# Film edukacyjny

---

## Polecenie 1

Zapoznaj się z filmem, a następnie wykonaj polecenie.



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DdndrSiXs>

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film przedstawia sposób tworzenia oka ludzkiego przy pomocy modelu 3 d.

---



## Polecenie 2

Spróbuj przygotować model oka. Zmodyfikuj go, tworząc model oka kota.



# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Zdecyduj, czy zdanie jest prawdziwe, czy fałszywe.

**Tryb obiektowy to to samo, co tryb edycji.**

☐ fałsz

☐ prawda

## Ćwiczenie 2



Dobieranie kolorów do osi układu współrzędnych

### Ćwiczenie 3



Wskaż, jakie operacje można wykonać wyłącznie w trybie edycji, aby dodać nowe wierzchołki do istniejącej siatki mesh.

☐ Skalowanie (po naciśnięciu klawisza S)

☐ LoopCut (po naciśnięciu kombinacji klawiszy C t r l + R)

☐ Merge Vertices

☐ Inset (po naciśnięciu klawisza I)

☐ LoopSelect

☐ Bevel (po naciśnięciu kombinacji klawiszy C t r l + B)

☐ Join Faces

☐ Rip Vertices

☐ Extrude (po naciśnięciu klawisza E)

### Ćwiczenie 4



Założmy, że nie mamy gotowego modelu podstawowego. Napisz, od jakiego trybu zaczniemy pracę, jeśli chcemy przygotować model anatomiczny.

### Ćwiczenie 5



Podaj, jakiego modelu dostępnego wśród opcji narzędzia Blender użyjesz, jeśli chcesz przygotować model 3D oka.

### Ćwiczenie 6



Podaj, jakiego cieniowania należy użyć, jeśli pracujemy nad modelem 3D oka.

### Ćwiczenie 7



Rozstrzygnij, czy pracując nad modelem 3D oka, rogówkę oraz siatkówkę modelujemy zupełnie od zera.

### Ćwiczenie 8



Rozstrzygnij, czy w czasie edycji mamy możliwość zmiany środka obiektu.

# Dla nauczyciela

---

**Autor:** Piotr Arłukowicz

**Przedmiot:** Informatyka

**Temat:** Blender – podstawowe operacje

**Grupa docelowa:**

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

**Podstawa programowa:**

Zakres podstawowy i rozszerzony

Cele kształcenia – wymagania ogólne

2) Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych: układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi.

3) Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi, w tym: znajomość zasad działania urządzeń cyfrowych i sieci komputerowych oraz wykonywania obliczeń i programów.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Zakres podstawowy

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:

3. przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami:

1) projektuje modele dwuwymiarowe i trójwymiarowe, tworzy i edytuje projekty w grafice rastrowej i wektorowej, wykorzystuje różne formaty obrazów, przekształca pliki graficzne, uwzględniając wielkość i jakość obrazów,

Zakres rozszerzony

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

4. przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:

1) tworzy i edytuje dwuwymiarowe oraz trójwymiarowe wizualizacje i animacje, stosuje właściwe formaty plików graficznych,

**Kształtowane kompetencje kluczowe:**

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;

- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

### **Cele operacyjne (językiem ucznia):**

- Przekształcisz obiekty z wykorzystaniem transformacji G-R-S.
- Scharakteryzujesz transformacje 3D i wyjaśnisz, jak je wykonać.
- Przeprowadzisz transformację 3D na prostych obiektach geometrycznych.
- Dokonasz zmian obiektu w trybie edycji.
- Skonstruujesz uproszczony model oka.

### **Strategie nauczania:**

- konstruktywizm;
- konektywizm.

### **Metody i techniki nauczania:**

- dyskusja;
- rozmowa nauczająca z wykorzystaniem multimediu i ćwiczeń interaktywnych;
- metody aktywizujące.

### **Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

### **Środki dydaktyczne:**

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

### **Przebieg lekcji**

#### **Przed lekcją:**

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia e-materiał: „Blender – podstawowe operacje”. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treściami w sekcji „Przeczytaj”.

#### **Faza wstępna:**

1. Nauczyciel wprowadza uczniów szczegółowo w temat lekcji i jej cele. Może posłużyć się wyświetloną na tablicy zawartością sekcji „Wprowadzenie”.



2. **Rozpoznanie wiedzy uczniów.** Nauczyciel prosi wybranego ucznia lub uczniów o przedstawienie sytuacji problemowej związanej z tematem lekcji.

#### **Faza realizacyjna:**

1. **Praca z tekstem.** Uczniowie przystępują do cichego czytania tekstu e-materiału. Indywidualnie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.
2. **Praca z multimedium.** Nauczyciel wyświetla zawartość sekcji „Film edukacyjny”. Uczniowie wspólnie zapoznają się z treścią zawartego w niej multimedium, które pokazuje proces tworzenia modelu oka.
3. **Ćwiczenie umiejętności.** Nauczyciel przechodzi do sekcji „Sprawdź się”. Zapowiada uczniom, że w kolejnym kroku będą rozwiązywać ćwiczenia nr 1-8 – od najprostszych do najtrudniejszych – i będą to robić wspólnie. Wybrany uczestnik zajęć czyta po kolei polecenia. Po każdym przeczytanym poleceniu ochotnik udziela odpowiedzi. Reszta uczniów ustosunkowuje się do niej, proponując swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje, udziela uczniom informacji zwrotnej.

#### **Faza podsumowująca:**

1. Nauczyciel ponownie wyświetla na tablicy temat lekcji zawarty w sekcji „Wprowadzenie” i inicjuje krótką rozmowę na temat zrealizowanych celów (czego uczniowie się nauczyli).

#### **Praca domowa:**

1. Uczniowie wykonują Polecenie 2 z sekcji „Film edukacyjny”.

#### **Wskazówki metodyczne:**

- Treści w sekcji „Przeczytaj” można wykorzystać jako podsumowanie i utrwalenie wiedzy uczniów.